

## **СТРУКТУРА, ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА–ДМФА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ И В ЕГО ОТСУТСТВИЕ**

*Солиман Т.С., Галяс А.Г., Вишников С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Реология растворов полимеров наряду с изучением термодинамических свойств полимерных систем являлась одним из основных направлений научной деятельности профессора А.А. Тагер. В этих исследованиях найдены различия закономерностей вязкого течения разбавленных и концентрированных растворов гибко - и жесткоцепных полимеров, а также установлено влияние термодинамического качества растворителя на вязкость полимерных растворов [1].

Цель настоящей работы – изучить структуру, фазовые переходы и реологические свойства системы ЭЦ - ДМФА с жидкокристаллическим фазовым разделением в магнитном поле и в его отсутствие.

Исследовали этилцеллюлозу (ACROS, США) с молекулярной массой  $M_n = 2.6 \times 10^4$  и степенью замещения  $\alpha = 2.6$ . Диметилформамид (ДМФА) был использован в качестве растворителя. О чистоте растворителя судили по показателю преломления.

Структуру и фазовое состояния растворов изучали с помощью поляризационной фотоэлектрической установки и поляризационного микроскопа. Фазовые переходы исследовали методом точек помутнения. Радиусы надмолекулярных частиц в умеренно концентрированных и концентрированных растворах определяли методом спектра мутности в магнитном поле и в его отсутствие. Вязкость растворов определяли с помощью модифицированного реометра “Rheotest RN 4.1”. Для изучения влияния магнитного поля на реологические свойства растворов использовали два магнита, создающих постоянное магнитное поле с напряженностью 3.7 и 3.6 кЭс с направлением силовых линий перпендикулярно и параллельно оси вращения ротора соответственно. Рабочий узел с раствором при 298К помещали в магнитном поле, выдерживали 40 минут и определяли вязкость в магнитном поле при увеличении скорости сдвига.

Построена фазовая диаграмма системы ЭЦ – ДМФА. Обнаружено, что анизотропная фаза образуется при массовой доле полимера  $\omega_2 > 0.25$ .

Определены концентрационные зависимости размеров рассеивающих свет частиц в магнитном поле и в его отсутствие. С ростом концентрации полимера наблюдается увеличение размеров надмолекулярных

частиц, магнитное поле вызывает дополнительное увеличение размеров рассеивающих свет частиц, свидетельствующее о дополнительной сборке макромолекул эфиров целлюлозы в растворах.

Обнаружено, что растворы ЭЦ в ДМФА являются неньютоновскими жидкостями, что проявляется в уменьшении вязкости при увеличении напряжения сдвига. При наложении магнитного поля вязкость растворов изменяется, что обусловлено ориентацией макромолекулы параллельно силовым линиям поля вследствие анизотропии молекулярной диамагнитной восприимчивости [2].

1. Тагер А.А. Физикохимия полимеров / под ред. А.А. Аскадского. М.: Научный мир, 2007.

2. Вшивков С.А., Галяс А.Г. // Высокомолекуляр. соединения. 2011. Сер. А. Т. 53. С. 1892.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 12-08-00381-а).*

## **ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ РАСТВОРОВ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ**

*Жернов И.В., Галяс А.Г., Вшивков С.А.*

Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Известно, что воздействие магнитного поля приводит к изменениям структуры и свойств систем с биополимерами [1], что обусловлено высокими значениями анизотропии диамагнитной восприимчивости  $\Delta\chi$  макромолекул. В магнитном поле сегменты макромолекул ориентируются вдоль направления вектора напряженности, вызывая изменения оптических и реологических характеристик. Кроме того, в работах [2] было обнаружено влияние магнитного поля на фазовые жидкокристаллические переходы в растворах жесткоцепных эфиров целлюлозы. Однако сведения о влиянии магнитного поля на фазовые переходы в растворах гибкоцепных полимеров практически отсутствуют. В связи с этим нами было изучено влияние магнитного поля на структуру и фазовые переходы растворов полиэтиленгликоля (ПЭГ) в 1,4-диоксане.

Исследовали два образца ПЭГ с молекулярными массами  $6 \times 10^3$  (ПЭГ-1) и  $4 \times 10^4$  (ПЭГ-2). Растворы готовили в стеклянных ампулах в течение 10 суток при 353 К. Определяли фазовые диаграммы систем в магнитном поле и в его отсутствие. Для создания постоянного магнитного поля использовали магниты с напряженностями 3.6 и 12 кГс.